

# ALLOPLAZMATİK BUĞDA VƏ ÇOVDAR XƏTLƏRİNDƏ MEYOZ PROSESİNİN TƏDQIQI

A.Ə.ƏHMƏDOVA, dissertant  
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Məlumdur ki, buğdanın bütün amfidiploid hibridləri sitoloji cəhətdən qeyri-stabildirlər. Tədqiqatçılar bunun səbəbini, ənənəvi olaraq, başlanğıc növlərin genomarası uyarsızlığında görürlər. Lakin bu, problemin yalnız bir tərəfidir. Çünki hər bir amfidiploid hibrid mürəkkəb nüvə-sitoplazma kompleksindən ibarət olub, həm genomarası, həm də nüvə-sitoplazma sistemlərinin qarşılıqlı təsirinə məruz qalır. Ata valideynə münasibətdə hər bir amfidiploid - alloplazmatik hibridir. Triticaleenin nüvə-sitoplazma kompleksində ana formanın, yəni buğdanın sitoplazması ata valideynin - çovdarın nüvəsinə yaddır. Sekalotrikumlarda isə, əksinə, ana valideynin (çovdarın) sitoplazması ata formanın (buğdanın) nüvəsinə yaddır. Amfidiploidlərin qismən sitoloji qeyri-stabilliyi və sterilliyi də, məhz, genomarası və nüvə-sitoplazmatik balanslaşmamanın nəticəsi ola bilər.

Tədqiqatçılar amfidiploid hibridlərdə qismən hibrid balanslaşmamasının səbəblərini araşdırarkən, nədənsə, nüvə-sitoplazmatik balanslaşmamaları nəzərə almamış və onu ətraflı tədqiq etməmişlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, amfidiploid hibridlərdə qarşılıqlı nüvə-sitoplazmatik münasibətlərin effektivini öyrənmək çox çətindir. Bunun səbəbi odur ki, amfidiploid hibridlər üçkomponentli sistem təşkil edirlər ki, həmin sistemdə də qarşılıqlı nüvə-sitoplazma münasibətləri genomarası münasibətlərdə təzahür edir. Nüvə-sitoplazma münasibətlərinin bilavasitə tədqiqi alloplazmatik xətlərin yaradılmasından sonra mümkün olmuşdur. Amfidiploid hibridlərdən fərqli olaraq, alloplazmatik xətlər nüvə-sitoplazma münasibətlərinin xarakterinə görə daha sadə, yəni ikikomponentli sistemlərdir. Burada bir növün nüvəsi digər növün sitoplazması ilə qarşılıqlı münasibətdə olur. Alloplazmatik xətlərin əksəriyyəti tritikale və ya sekalotrikumların ata forma ilə çoxqat bekkrosslaşdırılması yolu ilə alınmışdır.

Hazırkı məqalə heksaploid buğdada sitoloji və embrioloji əlamətlərin kompleksinə görə nüvə və sitoplazmanın əvəzlənmə effektlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Buğdanın alloplazmatik xətləri sitoplazmanın, çovdarın alloplazmatik xətləri isə nüvənin əvəzlənmə effektlərini nümayiş etdirmişdir.

Bu məqsədlə alloplazmatik xətlərdə nüvənin xromosom tərkibi, meyozun stabilliyi, mikrosporoqenez, mikroqametogenez, buğdanın fertillik dərəcəsi və onun sterilləşmə dinamikası tədqiq edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, analoji işlər digər alloplazmatik buğda və çovdar xətləri, həmçinin, arpa ilə yumşaq buğdanın 4 alloplazmatik rekombinant xətti üzərində də aparılmışdır (4,1).

Alloplazmatik buğda xətlərində meyoza prosesinin tədqiqi. Tədqiqatçılara heksaploid buğda *T.aestivum* -un diploid çovdar *S.cereale* -nin sitoplazmasını daşıyan xətləri cəlb edilmişdir. Kontrol kimi alloplazmatik buğdanın

analoqu olan yumşaq buğdanın Opal sortu götürülmüşdür.

Buğdanın alloplazmatik xətlərinin nüvə tərkibində həmişə 42 xromosom qeydə alınmışdır. Diakinezdə xromosom konyuqasiyası, bir qayda olaraq, qapalı bivalentlərlə təmsil olunmuşdur. M1-də univalentli meyositlər müşahidə edilmişdir. Onların miqdarı 19-38 % arasında variasiya etmişdir. Analiz nəticəsində 1-5 cüt xromosomun konyuqasiya etmədiyi müəyyən edilmişdir. Qeyd edilməlidir ki, buğdanın alloplazmatik xətlərinin hər 3 nəslində meyozun stabilləşmədiyi müşahidə olunmuşdur. Euplazmatik analoq ilə (Opal sortu) müqayisədə, alloplazmatik buğda xətlərində konyuqasiya intensivliyinin azalması, görünür, meyozun stabilliyinə yadincisli sitoplazmanın mənfi təsiri sayəsində baş verir. Mikrosporo- və mikroqametogenezin gedişinə dair məlumatlar bu nəticənin doğruluğunu bir daha təsdiq etmişdir.

Alloplazmatik buğdanın bütün bitkiləri tozluqlardakı steril və ya inkişafdan qalmış tozcuqların sayına görə fərqlənmişlər. Eyni sünbül, sünbülcük və çiçək daxilində tam fertil, tam steril və eləcə də qismən steril və fertil tozcuqları olan tozluqlara rast gəlinmişdir. Bu onunla izah olunur ki, alloplazmatik buğdanın tozluqlarında tozcuqların inkişafdan qalması eyni vaxtda və eyni fazada baş verir və bu proses mikrosporo- və mikroqametogenezin istənilən mərhələsində həyata keçə bilər.

Alloplazmatik buğdada mikrosporumların sterilləşməsinin ilkin əlamətləri, alloplazmatik çovdarda olduğu kimi, tetrada mərhələsində sitoplazmanın vaxtından əvvəl vakuollaşması və tetradaların qonşu mikrosporumlarla müştərək olan divarlarından qopub ayrılması zamanı özünü bürüzə vermişdir.

Beləliklə, meyozun, mikrosporo- və mikroqametogenezin pozuntuları, həmçinin, tozcuq dənələrinin sterilləşməsi və s. yumşaq buğda sitoplazmasının yadincisli çovdar sitoplazması ilə əvəzlənməsi sayəsində meydana çıxan qismən nüvə-sitoplazma balanslaşmamasının müxtəlif təzahürləridir.

Alloplazmatik çovdar xətlərində meyoza prosesinin tədqiqi. Məlumdur ki, digər alloplazmatik bitkilər kimi, alloplazmatik çovdar da hibrid depressiyası əlamətlərinə malikdir ki, bu da özünü bitkinin habitusunun pisləşməsində, məhsuldarlıq elementlərinin və vegetasiya dövrünün dəyişməsində və s. təzahür etdirir (6,7). Qeyd etmək lazımdır ki, alloplazmatik çovdar xətlərin generativ elementləri həddindən artıq zəif öyrənilmişdir. Halbuki, qohum olmayan genom və sitoplazmaların süni əvəzlənməsi nəticəsində meydana çıxan generativ elementlərin formalaşması zamanı anomaliya dərəcəsinin öyrənilməsi nüvə-sitoplazmatik münasibətlərin qiymətləndirilməsi baxımından çox zəruridir.

Bu məqsədlə heksaploid buğda sitoplazmasına ma-



lik diploid və tetraploid çovdar xətləri tədqiq edilmişdir. Kontrol kimi çovdarın Vyatka sortundan istifadə edilmişdir.

Diploid alloplazmatik çovdar xətlərinin nüvə tərkibində 14, tetraploid alloplazmatik çovdar xətlərində 28 xromosomun olduğu qeydə alınmışdır. Diakinez zamanı alloplazmatik çovdarın diploid xətlərində xromosomların hamısı, əksər hallarda, bivalentlər şəklində müşahidə olunmuşdur. M1-də meyositlərdə xromosom sayı 14 olmuşdur. Diploid xətlərdə univalentli meyositlər, orta hesabla, 8-14 % təşkil etmişdir. Univalentli meyositlərin sayının orta göstəriciləri kontrol sortdakı müvafiq göstəricilərdən yüksək olmuşdur. Meyositlərdə həmişə yalnız bir cüt homoloqda univalentlərin konyuqasiyasının pozulması qeydə alınmışdır. Bəzi xətlərdə tək-tək hallarda meyositlərdə xromosomların tamamilə konyuqasiya etmədiyi müşahidə olunmuşdur.

Alloplazmatik çovdarın 2 diploid xəttində meyoz zamanı xromosom konyuqasiyasının intensivliyini qiymətləndirməkdən ötrü daha bir meyardan - qapalı və açıq tipli bivalentlərin sayının hesablanmasıdan istifadə edilmişdir. Məlum olduğu kimi, qapalı bivalentlər açıq bivalentlərə nisbətən daha intensiv konyuqasiya nümayiş etdirirlər. Odur ki, qapalı bivalentlərin sayı çox olan meyotik metafazaların faizlə ifadəsi xromosom konyuqasiyası tezliyinə görə müqayisənin etibarlı göstəricisidir.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, yadinsli sitoplazma alloplazmatik çovdarın meyotik stabilliyinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilməmişdir (2,3).

Xromosomların univalentliyinin qanunauyğun nəticəsi mikronüvəli tetradaların sayının (diploid alloplazmatik xətlərdə 12-19, kontrolda 0,5-1,5 %) artmasıdır.

Diploid alloplazmatik çovdarın bütün bitkiləri tozluqdakı steril tozcuqların sayına görə fərqlənmişdir. Eyni bir sünbül və sünbülcükdə belə, tam steril, tam fertil, qismən steril və fertil tozcuqlara malik tozluqlara təsadüf edilmişdir. Bizim tərəfimizdən tam erkək sterilliyə malik sünbüllər aşkar edilməmişdir. Diploid alloplazmatik çovdarın tozluqlarındakı tozcuqların bir qismi birnüvəli mikrospor mərhələsində sterilləşmişdir. Tozcuqların sterilləşməsi birinci haploid mitoz prosesində, ikinüvəli, iki- və üçhüceyrəli tozcuq dənələri fazalarında davam etmişdir.

Tozcuq dənələri daha çox tetrada, eləcə də bəzi tozluqlarda ikinüvəli tozcuq dənəsi mərhələlərində sterilləşmişdir.

Erkək gametofitin inkişafı tetraploid alloplazmatik çovdarın 6 xəttində tədqiq edilmişdir. Bu xətlərdə meyoz prosesinin analizi göstərmişdir ki, burada əsas pozuntu bir cüt homoloji xromosomda konyuqasiyanın getməməsidir. Konyuqasiyanın pozulduğu meyositlərin kəmiyyət-cə miqdarı hər bir xəttə aid olan bitkidə variasiya edən əlamətdir. Meyositlərin 18 %-ə qədər 2 univalentə malik olmuşdur. Bəzən 2 cüt homoloqun konyuqasiya etmədiyi meyositlərə də təsadüf edilmişdir. Bir bitki üçün univalentli meyositlərin maksimal miqdarı 40%-ə yaxın olmuşdur. Xromosom konyuqasiyası pozuntuları içərisində, başvermə tezliyinə görə, ikinci yeri multivalentlərin (tri-, kvadri- və heksavalentlərin) yaranması hadisəsi qazanmışdır. Bəzi alloplazmatik çovdar xətlərinin tozluqlarında A1-də xromosomları qütblərə çəkilməyən 50 %-ədək meyosit aşkar edilmişdir. Bitkilərdə mikronüvəli tetradaların miqdarı 19-40 % arasında variasiya etmişdir.

Göründüyü kimi, diploid alloplazmatik çovdar xətlərində pozuntulu meyositlərin sayı alloplazmatik buğda xətlərində olduğundan xeyli azdır. Bu isə o deməkdir ki, çovdar (*S.cereale*) nüvəsi buğdanın (*T.aestivum*) sitoplazmasında daha stabil fəaliyyət göstərir, nəinki buğdanın nüvəsi çovdarın sitoplazmasında.

Alloplazmatik çovdarın tetraploid xətlərinin mikrosporigenezində meyoz prosesi diploid xətlərdə olduğundan xeyli artıq dərəcədə pozulmuşdur. Alloplazmatik çovdarın diploid və tetraploid xətlərində konyuqasiya göstəricilərinin müqayisəsi 2 amilin meyoza mənfi təsir göstərdiyini üzə çıxarmışdır. Bunlardan biri alloplazmiklik, digəri isə avtopoliploidlikdir. Məlumdur ki, başlanğıc diploidlərdən fərqli olaraq, avtopoliploidlərdə meyoz həmişə pozulur (5,8,9).

Beləliklə, alloplazmatik buğda və çovdar xətlərində meyozun, mikrosporo- və mikroqametogenezin pozuntuları və tozcuq dənələrinin sterilləşməsi və s. birinci halda yumşaq buğda sitoplazmasının yadinsli çovdar sitoplazması ilə, ikinci halda çovdar sitoplazmasının yumşaq buğda sitoplazması ilə əvəzlənməsi nəticəsində meydana çıxan qismən nüvə-sitoplazma balanslaşmamasının təzahürləridir.

## ƏDƏBİYYAT

1. Бадаева Е.Д., Першина Л.А., Бильданова Л.Л. Цитогенетическое исследование нестабильных по проявлению фертильности и жизнеспособности аллоплазматических рекомбинантных линий (*Hordeum vulgare*) - *Triticum aestivum* // Генетика, 2006, т. 42, № 2, с. 198-207
2. Бормотов В.Е., Щербакова А.М., Дубовец Н.И. Аллоплазматическая рожь в селекции тетраплоидных тритикале // С.-х. биол., 1988, № 6, с. 31-35
3. Дубовец Н.И. Тетраплоидные тритикале - получение и цитогенетический анализ: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Минск, 1988, 24 с.
4. Люсиков О.М., Белько Н.Б., Щетько Я.С., Гордей Я.А. Конструкция ржано-пшеничных амфидиплоидов с цитоплазмой *Rye-Secalotriticum* (RRAABB,  $2n = 42$ ): Характеристика мейоза у F1 гибридов *Rye-Triticale* (RRABR,  $5x = 35$ ) // Генетика, 2005, т. 41, № 7, с. 735-741
5. Попова И.С., Шумный В.К., Владимиров Н.С. Цитогенетическое изучение аутотетраплоидных форм озимой ржи. Сообщ. IV. Частота аномальных тетрад и озерненность в ряду поколений // Генетика, 1980, т. 16, № 12, с. 2186-2198
6. Ригин Б.В. Генетический эффект взаимодействия ядра ржи и цитоплазмы пшеницы. Получение и характеристика алло-ржи // Труды по прикл. бот., генет. и селекции, 1976, т. 58, вып. 1, с. 35
7. Сулима Ю.Г. Тритикале: достижения, проблемы, перспективы. Кишинев: Штиинца, 1976, 200 с.
8. Limin A., Fowler D. The effect of cytoplasm on cold hardness in alloplasmic rye (*Secale cereale* L.) and triticale // Canad. J. Genet. and Cytol., 1984, v. 26, № 4, p. 405-408
9. Moore K., Ellerstrom S. Selection for meiotic regularity in tetraploid winter rye // Hereditas, 1987, v. 107, № 1, p. 121-125